РЕМОНТ ТЕЛЕВИЗОРОВ – МЕТОДИКА ОТЫСКАНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Александр Столовых

Найти дефект гораздо сложнее, чем его устранить, особенно начинающему мастеру. Предложенная автором статьи универсальная методика позволит Вам быстро и эффективно провести диагностику современного телевизора.

С ЧЕГО НАЧАТЬ

При ремонте телевизионных приемников встречаются ситуации, когда телевизор не включается и не подает никаких признаков жизни. Это значительно затрудняет локализацию дефекта, особенно если учесть, что ремонтировать импортную технику часто приходится без принципиальных схем. Перед мастером встает задача выявить неисправность и устранить ее с наименьшими затратами времени и усилий. Для этого необходимо следовать определенной методике отыскания неисправностей.

Если мастерская или частный мастер дорожит своей репутацией, необходимо начинать с чистки аппарата. Вооружившись мягкой кистью и пылесосом, следует произвести чистку внутренней поверхности корпуса, поверхности кинескопа и платы телевизионного приемника. После тщательной очистки производят внешний осмотр платы и элементов на ней. Иногда можно сразу определить место неисправности по вздувшимся или разорвавшимся конденсаторам, по обгоревшим резисторам или по прогоревшим насквозь транзисторам и микросхемам. Бывает, что после очистки кинескопа от пыли вместо прозрачной колбы мы видим молочно–белую внутреннюю поверхность (потеря вакуума).

Значительно чаще визуальный осмотр не выявляет внешних признаков неисправных деталей. И тут возникает вопрос – с чего начать?

БЛОК ПИТАНИЯ

Наиболее целесообразно начать ремонт с проверки работоспособности блока питания. Для этого отключаем нагрузку (выходной каскад строчной развертки) и подключаем вместо нее лампу накаливания 220 В, 60...100 Вт. Обычно напряжение питания строчной развертки составляет 110...150 В в зависимости от размеров кинескопа. Просмотрев вторичные цепи, на плате рядом с импульсным трансформатором блока питания находим конденсатор фильтра, который чаще всего имеет емкость 47...100 мкФ и рабочее напряжение порядка 160 В. Рядом с фильтром находится выпрямитель напряжения питания строчной развертки. После фильтра напряжение поступает на выходной каскад через дроссель, ограничительный резистор или предохранитель, а иногда на плате стоит просто перемычка. Отпаяв этот элемент, мы отключим выходной каскад блока питания от каскада строчной развертки. Параллельно конденсатору подключаем лампу накаливания – имитатор нагрузки.

При первом включении ключевой транзистор блока питания может выйти из строя из–за неисправности элементов обвязки. Для того чтобы этого не произошло, блок питания лучше включать через еще одну лампу накаливания мощностью 100...150 Вт, используемую в качестве предохранителя и включенную вместо выпаянного компонента. Если в схеме есть неисправные элементы и ток потребления будет большим, лампа загорится, и все напряжение упадет на ней. В такой ситуации необходимо, прежде всего, проверить входные цепи, сетевой выпрямитель, конденсатор фильтра и мощный транзистор блока питания. Если при включении лампа зажглась и сразу погасла или стала слабо светиться, то можно предположить, что блок питания исправен, и дальнейшую регулировку лучше производить без лампы.

Включив блок питания, замерьте напряжение на нагрузке. Внимательно посмотрите на плате, нет ли около блока питания резистора регулировки выходного напряжения. Обычно рядом с ним находится надпись, указывающая величину напряжения (110...150 В). Если таких элементов на плате нет, обратите внимание на наличие контрольных точек. Иногда величину напряжения питания указывают рядом с выводом первичной обмотки строчного трансформатора. Если диагональ кинескопа 20...21", напряжение должно быть в диапазоне 110...130 В, а при размере кинескопа 25...29" диапазон напряжения питания обычно составляет 130...150 В.

Если напряжение питания выше указанных значений, надо проверить целостность элементов первичной цепи блока питания и цепь обратной связи, которая служит для установки и стабилизации выходного напряжения. Следует также проверить электролитические конденсаторы. При высыхании их емкость значительно уменьшается, что приводит к неправильной работе схемы и повышению вторичных напряжений.

Например, в телевизоре Akai CT2107D при высыхании электролитического конденсатора C911 (47 мкФ, 50 В) напряжение во вторичной цепи вместо 115 В может возрасти до 210 В.

Если напряжения занижены, надо проверить вторичные цепи на наличие замыканий или больших утечек, целостность защитных диодов R2K, R2M в цепи питания строчной развертки и защитных диодов на 33 В в цепи питания кадровой развертки.

Например, в телевизоре Gold Star CKT2190 при неисправном конденсаторе фильтра питания строчной развертки 33 мкФ, 160 В, имеющем большой ток утеч–

ки, напряжение на выходе вместо 115 В составляло порядка 30 В. В телевизоре Funai TV-2000A MK7 был пробит защитный диод R2M, что приводило к срабатыванию защиты, и телевизор не включался; в Funai TV-1400 MK10 пробой защитного диода на 33 В в цепи питания кадровой развертки также приводил к срабатыванию защиты.

СТРОЧНАЯ РАЗВЕРТКА

Разобравшись с блоком питания и убедившись, что он исправен, восстанавливаем соединение в цепи питания строчной развертки, убрав предварительно лампу, которую использовали вместо нагрузки.

Для первого включения телевизора желательно установить лампу накаливания, используемую вместо предохранителя.

При исправном выходном каскаде строчной развертки лампа при включении загорится на несколько секунд и погаснет или будет слабо светиться.

Если при включении лампа вспыхнула и продолжает гореть, нужно убедиться в исправности выходного транзистора строчной развертки. Если транзистор исправен, а высокого напряжения нет, убедитесь в наличии управляющих импульсов на базе выходного транзистора строчной развертки. Если импульсы есть и все напряжения в норме, можно предположить, что неисправен строчный трансформатор. Иногда это сразу понятно по сильному нагреванию последнего, но достоверно сказать, исправен ли ТДКС, по внешним признакам очень трудно. Для того чтобы определить это точно, можно воспользоваться следующим методом. На коллекторную обмотку трансформатора подаем прямоугольные импульсы с частотой 1...10 кГц небольшой амплитуды (можно использовать выход сигнала калибровки осциллографа). Туда же подключаем вход осциллографа. При исправном трансформаторе максимальная амплитуда полученных продифференцированных импульсов должна быть не меньше амплитуды исходных прямоугольных импульсов. Если ТДКС имеет короткозамкнутые витки, мы увидим короткие продифференцированные импульсы амплитудой в два и более раз меньше исходных прямоугольных. Этим методом также можно определять неисправность трансформаторов сетевых импульсных блоков питания. Метод работает и без выпаивания трансформатора (естественно, надо убедиться в отсутствии короткого замыкания во вторичных цепях обвязки).

Еще одна неисправность строчной развертки, при которой блок питания не включается и лампа, включенная вместо предохранителя, ярко светится — пробой строчных отклоняющих катушек. Определить данную неисправность можно путем отсоединения катушек. Если после этого телевизор нормально включился, то, вероятно, неисправна отклоняющая система (ОС). Чтобы в этом убедиться, замените отклоняющую систему на заведомо исправную. Телевизор при этом нужно включать на очень короткое время, чтобы избежать прожога кинескопа. Заменить отклоняющую систему не сложно. Лучше применить ОС от аналогичного кинескопа с диагональю такого же размера. Автору приходилось устанавливать в телевизоре Funai 2000 MK3 отклоняющую систему от телевизора Philips с диагональю 21". После установки новой ОС в телевизоре необходимо произвести регулировку сведения лучей с применением генератора телевизионных сигналов.

КАДРОВАЯ РАЗВЕРТКА

Если строчная развертка исправна, то на экране, как минимум, должна светится горизонтальная полоса, а при исправной кадровой развертке — полный растр. Если растра нет и на экране видна яркая горизонтальная полоса, следует регулировкой ускоряющего напряжения (Screen) на ТДКС уменьшить яркость свечения экрана. Это необходимо для того, чтобы не прожечь люминофор кинескопа, и только после этого следует искать неисправность в кадровой развертке.

Диагностику в блоке кадровой развертки следует начинать с проверки питания задающего генератора и выходного каскада. Чаще всего питание берется с обмотки строчного трансформатора. Напряжение питания этих каскадов составляет 24...28 В. Напряжение подается через ограничивающий резистор, который и надо проверить в первую очередь. Частыми неисправностями в кадровой развертке являются пробой или обрыв выпрямительного диода и выход из строя микросхемы кадровой развертки.

Редко, но все же встречается межвитковое замыкание в кадровых отклоняющих катушках. При подозрении на отклоняющую систему лучше произвести ее проверку путем временного подключения заведомо исправной катушки. Контроль следует производить осциллографом, наблюдая импульсы прямо на кадровых катушках.

ЦЕПИ ПИТАНИЯ КИНЕСКОПА

Бывает, что блок питания и блок разверток исправны, а экран телевизора не светится. В этом случае нужно проверить напряжение накала, а при его наличии целостность нити накала кинескопа. В практике автора было два случая, когда накальная обмотка строчного трансформатора была разорвана (телевизоры Sony и Waltham). Не торопитесь менять строчный трансформатор. Для начала его следует аккуратно выпаять, очистить от пыли и внимательно осмотреть выводы накальной обмотки. Иногда обрыв находится рядом с выводом под слоем эпоксидной смолы. Горячим паяльником аккуратно удаляем часть смолы и, если обрыв найден, устраняем его, после чего желательно место ремонта залить эпоксидной смолой. Если обрыв найти не удалось, можно намотать накальную обмотку на сердечнике этого же трансформатора. Количество витков подбирают опытным путем (обычно это 3...5 витков, провод МГТФ 0,14). Концы обмотки можно закрепить клеем или мастикой.

РАДИОКАНАЛ, БЛОК ЦВЕТНОСТИ, ВИДЕОУСИЛИТЕЛЬ

Если развертка в норме, экран светится, а изображения нет, можно определить неисправный блок по следующим признакам. При отсутствии звука и изображения неисправность надо искать в радиоканале (тюнер и видеопроцессор). При наличии звука и отсутствии изображения неисправность следует искать в видеоусилителе или блоке цветности. При наличии изображения и отсутствии звука неисправен, скорее всего, видеопроцессор или усилитель низкой частоты.

После проверки напряжения питания радиоканала нужно подать видео- и аудиосигналы через низкочастотный вход (можно использовать генератор телесигналов или обычный видеомагнитофон). Если изображения или звука нет, следует с помощью осциллографа проследить прохождение сигнала от источника, с которого подали сигнал, до катодов кинескопа или, если неисправен звуковой канал, до громкоговорителей и при необходимости заменить неисправный элемент. Если после подачи сигнала на низкочастотный вход изображение и звук появились, то неисправность следует искать в предыдущих каскадах.

При проверке видеопроцессора надо подать сигнал ПЧ на вход ФСС с генератора или с выхода тюнера другого телевизора. Если изображение и звук не появились, проверяем с помощью осциллографа путь прохождения сигнала и при необходимости меняем видеопроцессор (при замене микросхемы лучше сразу впаять панельку).

Если изображение и звук есть, то неисправность следует искать в тюнере или в его обвязке. Прежде всего надо проверить, поступает ли на тюнер питание. Проверить исправность ключевых транзисторов, через которые поступает напряжение на тюнер при переключении диапазонов. Проследить, поступает ли на базы этих транзисторов сигнал от процессора управления, проверить величину и диапазон изменения напряжения настройки, которое должно меняться в пределах 0...31 В. При диагностике неисправностей тюнера нужно подать сигнал с антенны на смеситель, минуя каскады ВЧ-усилителя. Для этого удобно пользоваться щупом, который можно изготовить из одноразового шприца с удаленным поршнем. В верхней части шприца следует установить антенное гнездо и через конденсатор 470 пФ соединить центральный контакт с иглой. Землю выводим обычным проводом; для удобства лучше к земляному проводу припаять зажим «крокодил». Щуп соединяем с антенным штекером и подаем сигнал на каскады тюнера. С помощью такого щупа удалось определить неисправность в тюнере телевизора Grundig T55-640 OIRT. В этом аппарате был неисправен первый каскад УВЧ. Неисправность устранена путем подачи сигнала через конденсатор 10 пФ прямо с антенного гнезда, минуя первый транзистор, на следующий каскад тюнера. Качество изображения и чувствительность телевизора после такой переделки остались довольно высокими и даже не сказались на работе телетекста.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Особо надо остановиться на диагностике блока управления телевизором. При его ремонте желательно пользоваться схемой или справочными данными на процессор управления. Если не удалось найти таких данных, можно попытаться скачать их с сайта производителя этих компонентов через Интернет (http://www.bgs.nu/sdw/s.html).

Неисправность в блоке может проявляться следующим образом: телевизор не включается, телевизор не реагирует на сигналы с пульта или кнопок управления на передней панели, нет регулировок громкости, яркости, контрастности, насыщенности и других параметров, нет настройки на телевизионные программы, не сохраняются настройки в памяти, нет индикации параметров управления.

Если телевизор не включается, прежде всего проверяем наличие питания на процессоре и работу тактового генератора. Затем нужно определить, поступает ли сигнал с процессора управления на схему включения. Для этого необходимо выяснить принцип включения телевизора. Телевизор можно включить с помощью управляющего сигнала, который запускает блок питания, или с помощью снятия блокировки с прохождения строчных запускающих импульсов с задающего генератора до блока строчной развертки. Следует отметить, что на процессоре управления сигнал на включение обозначается либо Power, либо Stand-by.

Если сигнал с процессора поступает, то неисправность следует искать в схеме включения, а если сигнала нет, придется менять процессор.

Если телевизор включается, но не реагирует на сигналы с пульта, нужно для начала проверить сам пульт. Проверить его можно на другом телевизоре такой же модели. Для проверки пультов можно изготовить простое устройство, состоящее из фотодиода, подключенного к разъему СР-50. Устройство подключается к осциллографу, чувствительность осциллографа устанавливается в пределах 2...5 мВ. Пульт следует направить на светодиод с расстояния 1...5 см. На экране осциллографа при исправном пульте будут видны пачки импульсов.

Если импульсов нет, диагностируем пульт. Проверяем последовательно питание, состояние контактных дорожек и состояние контактных площадок на кнопках управления, наличие импульсов на выходе микросхемы пульта, исправность транзистора или транзисторов и исправность излучающих светодиодов. Часто после падения пульта выходит из строя кварцевый резонатор. При необходимости меняем неисправный элемент или восстанавливаем контактные площадки и покрытие кнопок (это можно сделать, нанеся графит, например мягким карандашом, или наклеив на кнопки металлизированную пленку).

Если пульт исправен, нужно проследить прохождение сигнала от фотоприемника до процессора. Если сигнал доходит до процессора, а на его выходе ничего

не меняется, можно предположить, что процессор неисправен.

Если телевизор не управляется с кнопок на передней панели, нужно сначала проверить исправность самих кнопок, а затем проследить наличие импульсов опроса и подачу их на шину управления.

Если телевизор включается с пульта и импульсы поступают на шину управления, а оперативные регулировки не работают, надо выяснить, с помощью какого вывода микропроцессор управляет той или иной регулировкой (громкость, яркость, контрастность, насыщенность). Далее проверить тракты данных регулировок, вплоть до исполнительных устройств. Микропроцессор выдает управляющие сигналы с линейно изменяющейся скважностью, а поступая на исполнительные устройства, данные сигналы преобразуются в линейно изменяющееся напряжение. Если сигнал поступает на исполнительное устройство, а реакции устройства на этот сигнал нет, то ремонту подлежит данное устройство, а если нет управляющего сигнала, замене подлежит процессор управления.

При отсутствии настройки на телевизионные программы сначала проверяем узел выбора поддиапазона. Обычно через буферы, реализованные на транзисторах, с процессора подается напряжение на выводы тюнера (0 или 12 В). Чаще всего выходят из строя именно эти транзисторы. Но бывает, что с процессора нет сигналов переключения поддиапазонов. В этом случае надо менять процессор.

Далее проверяем узел выработки напряжения настройки. Напряжение питания обычно поступает от вторичного выпрямителя со строчного трансформатора и составляет 100...130 В. Из этого напряжения с помощью стабилизатора формируется 30...31 В. Микропроцессор управляет ключом, формирующим напряжение настройки 0...31 В с помощью сигнала с линейно изменяющейся скважностью, который после фильтров преобразуется в линейно изменяющееся напряжение. Чаще всего выходит из строя стабилизатор 30...33 В.

Если в телевизоре не сохраняются настройки в памяти, надо при любой настройке проверить обмен данными между процессором управления и микросхемой памяти по шинам CS, CLK, D1, D0. Если обмен есть, а значения параметров в памяти не хранятся, замените микросхему памяти.

Если в телевизоре нет индикации параметров управления, необходимо в режиме индикации проверить наличие пачек видеоимпульсов служебной информации на процессоре управления по цепям R, G, B и сигнал яркости, а также прохождение этих сигналов через буферы на видеоусилители.

В этой статье мы коснулись малой части неисправностей, которые встречаются в телевизионных приемниках. Но в любом случае методика их отыскания поможет Вам правильно определить и устранить неисправность и позволит сократить время, затраченное на ремонт.